



PATENT
1472-0313P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yasuki TAMURA et al. Conf.: New
Appl. No.: 10/726,559 Group: Unassigned
Filed: December 4, 2003 Examiner: UNASSIGNED
For: EXHAUST EMISSION CONTROL APPARATUS FOR
INTERNAL COMBUSTION ENGINE

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

February 18, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

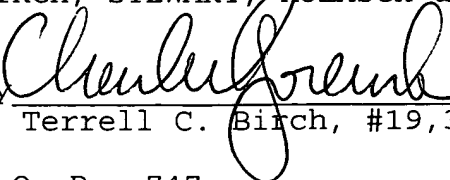
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-352951	December 4, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

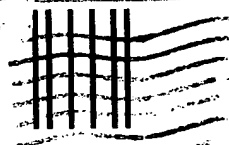
By  #19271
Terrell C. Birch, #19,382

TCB/te
1472-0313P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

(Rev. 02/12/2004)



NO POSTAGE
NECESSARY
IF MAILED
IN THE
UNITED STATES

BUSINESS REPLY MAIL

FIRST CLASS MAIL PERMIT #9045 FALLS CHURCH, VA

Postage Will Be Paid By Addressee

Law Offices

Birch, Stewart, Kolasch & Birch, LLP

P.O. Box 747

Falls Church, VA 22040-0747

17497 U.S. PTO
10/726559

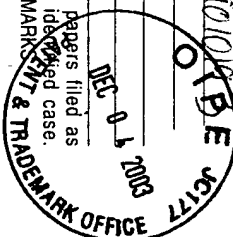


120403

Papers Filed herewith on: December 4, 2003
DOCKET NO.: 1472-0313 PAT. T81m4 37
APPLICANT(S): Y. THAMURA
APPL. NO.: NEW FILED: Dec 4, 2003
PAT. NO.:

- ☒ New Application with Transmittal Letter
☒ Utility ☐ Design ☐ CIP ☐ PCT ☐ Provisional
☐ Filing Under 37 CFR 1.53(b) ☐ CONT ☐ DIV
☐ Filing Under 37 CFR 1.53(d) (CPA)
☐ Filing Under 37 CFR 1.114(RCE)
☒ Specification Consisting of: 100 pages
☐ Combined Declaration & Power of Attorney
☐ Assignment / Cover Letter
☐ Letter to Official Draftsman
☒ Drawings 3 Sheets ☒ Formal ☐ Informal ☐ Red-ink
☐ Completion of Filing Requirements, PCT/DO/EO/905
or Formalities Letter and Executed Declaration
☐ Priority Document(s) / Cover Letter, No. Doc. _____
☐ Amendment: _____
☐ Transmittal Ltr ☐ Large Entity ☐ Small Entity
☐ Response _____
☒ Information Disc Simul. PTO-1449(s) 2 doc(s)
☐ Notice of Appeal ☐ Appeal Brief
☐ Issue Fee Transmittal ☐ Sequence Listing
☒ FEES: \$170.00 - CA + 90101
☐ Letter: _____
☐ Other: _____

Receipt is hereby acknowledged of the papers filed as indicated in connection with the above identified case.
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS
Due Date: 12/16/03 T81m4
Handcarry: _____



DOCKET NO. 1472-0313P



y. TAMURA Ad.
10/726,559
f. Dec. 4, 2003
Brick, Stuart, et al.
(703) 205-8000
1472-0313 P
1001.

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 4 日
Date of Application:

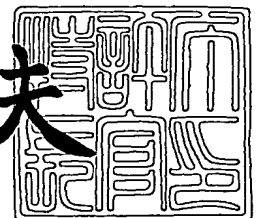
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 2 9 5 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 2 9 5 1]

出 願 人 三 菱 自 動 車 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02J0258

【提出日】 平成14年12月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 9/04
F02D 41/10
F02D 45/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

【氏名】 田村 保樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

【氏名】 五十嵐 正志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

【氏名】 竹内 敏広

【特許出願人】

【識別番号】 000006286

【氏名又は名称】 三菱自動車工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090022

【弁理士】

【氏名又は名称】 長門 侃二

【電話番号】 03-3459-7521

【選任した代理人】**【識別番号】** 100116447**【弁理士】****【氏名又は名称】** 山中 純一**【電話番号】** 03-3459-7521**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 007537**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に搭載された内燃機関の排気系に設けられ、内燃機関の始動時に前記排気系内の排気流動を抑制する排気流動制御手段と、

内燃機関の運転状態に基づき、車両が発進加速後所定期間内であることを検出する発進加速初期状態検出手段と、

前記発進加速初期状態検出手段により車両が発進加速後所定期間内であることが検出されている間、前記排気流動制御手段による排気流動の抑制を中止或いは減少する排気流動制御制限手段と、

を備えることを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】 さらに、内燃機関の負荷を検出する負荷検出手段と、内燃機関の機関回転速度を検出する機関回転速度検出手段とを備え、

前記発進加速初期状態検出手段は、前記負荷検出手段により負荷が所定負荷以上であることを検出し且つ前記機関回転速度検出手段により機関回転速度が所定回転速度以下であることを検出することで車両が発進加速後所定期間内であることを検出することを特徴とする、請求項 1 記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 3】 さらに、内燃機関の負荷を検出する負荷検出手段と、車速を検出する車速検出手段とを備え、

前記発進加速初期状態検出手段は、前記負荷検出手段により負荷が所定負荷以上であることを検出し且つ前記車速検出手段により車速が所定車速以下であることを検出することで車両が発進加速後所定期間内であることを検出することを特徴とする、請求項 1 記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 4】 車両に搭載された内燃機関の排気系に設けられ、内燃機関の始動時に前記排気系内の排気流動を抑制する排気流動制御手段と、

前記排気流動制御手段により排気流動が抑制され且つ内燃機関のアイドル運転が所定期間継続したことを検出するアイドル期間検出手段と、

前記アイドル期間検出手段により排気流動が抑制され且つアイドル運転期間が所定期間継続したことが検出されると、前記排気流動制御手段による排気流動の

抑制を中止或いは減少する排気流動制御制限手段と、
を備えることを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 5】 さらに、内燃機関が冷機状態にあることを検出する冷態検出手段を備え、

前記排気流動制御制限手段は、前記冷態検出手段により極低温の所定の冷機状態が検出されているときにのみ排気流動の抑制を中止或いは減少することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 6】 さらに、内燃機関の点火時期を制御する点火時期制御手段を備え、

前記排気流動制御制限手段は、前記排気流動制御手段による排気流動の抑制を中止或いは減少するとともに、前記点火時期制御手段により点火時期を進角させることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 7】 さらに、内燃機関の空燃比を制御する空燃比制御手段を備え、

前記排気流動制御制限手段は、前記排気流動制御手段による排気流動の抑制を中止或いは減少するとともに、前記空燃比制御手段により空燃比をリッチ空燃比となるよう制御することを特徴とする、請求項 1 乃至 5 記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の排気浄化装置に係り、詳しくは、内燃機関の始動時において燃焼安定性を確保しながら効率的に有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性を実現する技術に関する。

【0 0 0 2】

【関連する背景技術】

排気系（燃焼室から排気管まで）内の排気流動を抑制（排気圧上昇、排気密度上昇、排気滞留時間延長、筒内への逆流等）することにより、排気系内において未燃物（H C、C O等）と酸素との反応が促進され、冷態始動時における有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性を実現可能であることが知られている。

【0003】

しかしながら、このように排気流動を抑制（排気圧上昇）するようにすると、内部 EGR が増大し、燃焼が悪化を引き起こす場合がある。

特に、低速高負荷運転状態となる発進加速時には、低速運転であるが故に筒内の燃焼ガス流動が弱いこと、通常は高負荷時においてノック回避等の理由から点火時期をリタード（遅角）させていること、さらに冷態時にあっては排ガス対策を目的としてやはり点火時期をリタードさせていることから、上記内部 EGR の増加による燃焼の悪化が顕著となり、燃焼安定性を確保し難いという問題が生じる。このように燃焼安定性を確保できなくなると、発進直後にエンジンストールを引き起こすおそれもあり好ましいことではない。

【0004】

また、排気流動を抑制しながらのアイドル運転時には、スロットル弁の開度が小さいために吸気マニホールド内の負圧が大きく、吸気マニホールド内圧と排気圧との差圧が大きいため燃焼ガスが吸気系に戻されて特に内部 EGR が増大し易く、当該アイドル運転後に発進加速が行われると、アイドル運転時に吸気系内に残った残留 EGR ガスのために結果的に内部 EGR が増大してしまうという問題もある。

【0005】

このようなことから、排気圧上昇時に吸排気バルブのバルブオーバーラップ量を減少させて内部 EGR を抑制する技術が開発されている（例えば、特許文献 1 参照）。

また、高負荷運転状態で排気抵抗を減少させる技術が開発されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【0006】

【特許文献 1】

特開平 8-158897 号公報（段落 0032 等）

【特許文献 2】

特開平 3-117611 号（特許第 2817852 号）公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の技術では、バルブオーバーラップ量を減少させるために可変バルブタイミング機構を設けることが必要であり、コストの増大を伴い好ましいものではない。

また、上記特許文献 2 に記載の技術は、負荷運転状態にのみ着目したものであって燃焼安定性を考慮したものではなく、それ故、当該技術では、高負荷運転状態を検出すると一律に排気抵抗を減少させ、その後に燃焼安定性が確保されとしても当該排気抵抗の減少状態を維持するようにしている。従って、このような構成では、始動時における有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性を十分に実現させることができず、やはり好ましいものではない。

【0008】

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、低速高負荷運転時における燃焼安定性を確保し、効率的に有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性を実現可能な内燃機関の排気浄化装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するために、請求項 1 の発明では、車両に搭載された内燃機関の排気系に設けられ、内燃機関の始動時に前記排気系内の排気流動を抑制する排気流動制御手段と、内燃機関の運転状態に基づき、車両が発進加速後所定期間内であることを検出する発進加速初期状態検出手段と、前記発進加速初期状態検出手段により車両が発進加速後所定期間内であることが検出されている間、前記排気流動制御手段による排気流動の抑制を中止或いは減少する排気流動制御制限手段とを備えることを特徴としている。

【0010】

即ち、内燃機関の始動時、排気流動制御手段により排気流動の抑制が行われているとき、発進加速初期状態検出手段により車両が発進加速後所定期間内であることが検出されると、排気流動制御制限手段により発進加速後所定期間内である間に亘って排気流動の抑制が中止或いは減少され、その後発進加速後所定期間を

外れたときには、排気流動の抑制が再開される。

【0 0 1 1】

従って、内燃機関の始動時、車両が発進加速初期状態、即ち低速高負荷運転状態にある間は排気流動の抑制が中止或いは減少されるため、発進加速時、即ち低速高負荷運転時において内部 E G R の増大による燃焼悪化が防止されて燃焼安定性が確保される。その後、発進加速後所定期間を外れ、排気流動の抑制を実施しても燃焼安定性が確保されるような状況下になると、排気流動の抑制が再開され、排気流動の抑制を中止或いは減少する期間が最小限に抑えられて有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性が良好に継続される。

【0 0 1 2】

また、請求項 2 の発明では、さらに、内燃機関の負荷を検出する負荷検出手段と、内燃機関の機関回転速度を検出する機関回転速度検出手段とを備え、前記発進加速初期状態検出手段は、前記負荷検出手段により負荷が所定負荷以上であることを検出し且つ前記機関回転速度検出手段により機関回転速度が所定回転速度以下であることを検出することで車両が発進加速後所定期間内であることを検出することを特徴としている。

【0 0 1 3】

従って、負荷検出手段により負荷が所定負荷以上であることが検出され且つ機関回転速度検出手段により機関回転速度が所定回転速度以下であることが検出されると、これら負荷及び機関回転速度の検出値から車両が発進加速後所定期間内であることが容易に検出される。

また、請求項 3 の発明では、さらに、内燃機関の負荷を検出する負荷検出手段と、車速を検出する車速検出手段とを備え、前記発進加速初期状態検出手段は、前記負荷検出手段により負荷が所定負荷以上であることを検出し且つ前記車速検出手段により車速が所定車速以下であることを検出することで車両が発進加速後所定期間内であることを検出することを特徴としている。

【0 0 1 4】

従って、負荷検出手段により負荷が所定負荷以上であることが検出され且つ車速検出手段により車速が所定車速以下であることが検出されると、これら負荷及



び車速の検出値から車両が発進加速後所定期間内であることが容易に検出される。

また、請求項 4 の発明では、車両に搭載された内燃機関の排気系に設けられ、内燃機関の始動時に前記排気系内の排気流動を抑制する排気流動制御手段と、前記排気流動制御手段により排気流動が抑制され且つ内燃機関のアイドル運転が所定期間継続したことを検出するアイドル期間検出手段と、前記アイドル期間検出手段により排気流動が抑制され且つアイドル運転期間が所定期間継続したことが検出されると、前記排気流動制御手段による排気流動の抑制を中止或いは減少する排気流動制御制限手段とを備えることを特徴としている。

【0015】

即ち、内燃機関の始動時、排気流動制御手段により排気流動の抑制が行われ且つアイドル運転が実施されているときに、アイドル運転期間が所定期間継続したことが検出されると、その後は排気流動の抑制が中止或いは減少される。

従って、排気流動を抑制しながらのアイドル運転時には、上述したように、スロットル弁の開度が小さく吸気マニホールド内の負圧が大きく、吸気マニホールド内圧と排気圧との差圧が大きいことから燃焼ガスが吸気系に戻されて特に内部 EGR が増大し易く、当該アイドル運転後に発進加速が行われると、アイドル運転時に吸気系内に残った残留 EGR ガスのために結果的に内部 EGR が増大してしまうことになるのであるが、排気流動の抑制が中止或いは減少されることにより、発進加速時、即ち低速高負荷運転時において燃焼悪化が防止されて燃焼安定性が確保される。

【0016】

なお、一旦発進加速が所定期間（発進加速後所定期間）行われた後は、再びアイドル運転が実施されてアイドル運転期間が所定期間継続するまでの間、排気流動制御手段により排気流動の抑制を実施することが好ましい。これにより、排気流動の抑制を中止或いは減少する期間が最小限に抑えられて有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性が良好に実現される。

【0017】

また、請求項 5 の発明では、さらに、内燃機関が冷機状態にあることを検出す

る冷態検出手段を備え、前記排気流動制御制限手段は、前記冷態検出手段により極低温の所定の冷機状態が検出されているときにのみ排気流動の抑制を中止或いは減少することを特徴としている。

即ち、発進加速初期状態検出手段やアイドル期間検出手段からの情報に基づき、冷態検出手段により極低温の所定の冷機状態、即ち燃焼悪化を引き起こし易い環境が検出されているときにおいてのみ排気流動の抑制が中止或いは減少される。これにより、適切に燃焼悪化が防止されて燃焼安定性が確保されるとともに、排気流動の抑制を中止或いは減少する期間が必要最小限に抑えられる。

【0018】

また、請求項6の発明では、さらに、内燃機関の点火時期を制御する点火時期制御手段を備え、前記排気流動制御制限手段は、前記排気流動制御手段による排気流動の抑制を中止或いは減少するとともに、前記点火時期制御手段により点火時期を進角させることを特徴としている。

即ち、通常は内燃機関の低速高負荷運転時にはノック回避等の理由から点火時期をリタード（遅角）させており、また、内燃機関の冷態時にあっては排ガス対策を目的としてやはり点火時期をリタードさせているのであるが、上述したように点火時期のリタードは燃焼の悪化を助長することから、点火時期をリタードさせている場合には、排気流動の抑制を中止或いは減少することに併せて点火時期を進角させる。これにより、排気流動制御制限手段の応答遅れをも補いながら、より一層燃焼悪化が防止されて燃焼安定性が確保される。

【0019】

また、請求項7の発明では、さらに、内燃機関の空燃比を制御する空燃比制御手段を備え、前記排気流動制御制限手段は、前記排気流動制御手段による排気流動の抑制を中止或いは減少するとともに、前記空燃比制御手段により空燃比をリッチ空燃比となるよう制御することを特徴としている。

従って、排気流動制御制限手段により排気流動の抑制を中止或いは減少する際に併せて空燃比をリッチ空燃比とすることにより、排気流動制御制限手段の応答遅れが良好に補われ、より一層燃焼悪化が防止されて燃焼安定性が確保される。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

図1を参照すると、車両に搭載された本発明に係る内燃機関の排気浄化装置の概略構成図が示されており、以下、当該排気浄化装置の構成を説明する。

同図に示すように、内燃機関であるエンジン本体（以下、単にエンジンという）1としては、吸気管噴射型（Multi Port Injection：MPI）ガソリンエンジンが採用される。

【0021】

エンジン1のシリンダヘッド2には、各気筒毎に点火プラグ4が取り付けられており、点火プラグ4には高電圧を出力する点火コイル8が接続されている。

シリンダヘッド2には、各気筒毎に吸気ポート9が形成されており、各吸気ポート9の燃焼室5側には、エンジン回転に応じて回転するカムシャフト12のカムに倣って開閉作動し、各吸気ポート9と燃焼室5との連通と遮断とを行う吸気弁11がそれぞれ設けられている。そして、各吸気ポート9には吸気マニホールド10の一端がそれぞれ接続されている。吸気マニホールド10には、電磁式の燃料噴射弁6が取り付けられており、燃料噴射弁6には、燃料パイプ7を介して燃料タンクを擁した燃料供給装置（図示せず）が接続されている。

【0022】

吸気マニホールド10の燃料噴射弁6よりも上流側には、吸入空気量を調節する電磁式のスロットル弁17が設けられており、併せてスロットル弁17の弁開度を検出するスロットルポジションセンサ（TPS）18が設けられている。

また、シリンダヘッド2には、各気筒毎に略水平方向に排気ポート13が形成されており、各排気ポート13の燃焼室5側には、エンジン回転に応じて回転するカムシャフト16のカムに倣って開閉作動し、各排気ポート13と燃焼室5との連通と遮断とを行う排気弁15がそれぞれ設けられている。そして、各排気ポート13には排気マニホールド14の一端がそれぞれ接続されている。

【0023】

なお、当該MPIエンジンは公知のものであるため、その構成の詳細については説明を省略する。

排気マニホールド 14 の他端には排気管 20 が接続されており、当該排気管 20 には、排気浄化触媒装置として三元触媒コンバータ 30 が介装されている。また、排気管 20 の三元触媒コンバータ 30 よりも上流側には、 O_2 センサ 22 が配設されている。

【0024】

さらに、排気管 20 の三元触媒コンバータ 30 よりも下流側には、排気流動制御装置（排気流動制御手段）40 が介装されている。

排気流動制御装置 40 は、主として排ガス中の有害物質（HC、CO等の未燃物の他、 NO_x 、スモーク、 H_2 等を含む）の低減を促進させることを目的とする装置であり、排気圧、排気密度及び排気流速の少なくともいずれか一つを変更することが可能に構成されている。具体的には、排気流動制御装置 40 は排気管 20 の流路面積を調節可能な密閉型開閉弁 42 によって構成されている。

【0025】

密閉型開閉弁 42 としては種々の方式が考えられるが、ここでは、例えばバタフライ弁が採用される。バタフライ弁にはアクチュエータ 44 が設けられており、バタフライ弁は当該アクチュエータ 44 によって開閉作動する。

ECU 50 は、入出力装置、記憶装置（ROM、RAM、不揮発性 RAM 等）、中央処理装置（CPU）、タイマカウンタ等を備えており、当該 ECU 50 により、エンジン 1 を含めた排気浄化装置の総合的な制御が行われる。

【0026】

ECU 50 の入力側には、上述した TPS 18、 O_2 センサ 22 の他、エンジン 1 のクランク角を検出するクランク角センサ 52、エンジン 1 の冷却水温度 T_w を検出する水温センサ（冷態検出手段）54、アクセルペダル 55 の操作量、即ちアクセル開度を検出するアクセルポジションセンサ（APS）（負荷検出手段）56、車速 V を検出する車速センサ（車速検出手段）58、アイドル運転状態を検出するアイドル SW 59 等の各種センサ類が接続されており、これらセンサ類からの検出情報が入力される。なお、クランク角センサ 52 からのクランク角情報に基づいてエンジン回転速度 N_e が検出される（機関回転速度検出手段）。

。

【0027】

一方、ECU 50 の出力側には、上述の燃料噴射弁 6、点火コイル 8、スロットル弁 17、アクチュエータ 44 等の各種出力デバイスが接続されており、これら各種出力デバイスには各種センサ類からの検出情報に基づき演算された燃料噴射量、燃料噴射時期、点火時期、排気流動制御量等がそれぞれ出力され、これにより、空燃比が適正な目標空燃比に制御されて燃料噴射弁 6 から適正量の燃料が適正なタイミングで噴射され（空燃比制御手段）、点火プラグ 4 により適正なタイミングで火花点火が実施され（点火時期制御手段）、所望の排気流動制御量（例えば、目標排気圧）となるよう適正なタイミングで開閉弁 42 が開閉操作される。

【0028】

詳しくは、本発明に係る排気浄化装置では、エンジン 1 が冷態状態にあるときには、三元触媒コンバータ 30 を早期に活性化させるべく排気流動制御を行い、開閉弁 42 を閉弁操作して排気流動を抑制するようにしている。

これにより、排気系内の排気圧或いは排気密度が上昇して排気系内の HC、CO 等の未燃物と酸素或いは NO_x との関わりが強化されて反応が促進され、有害物質の排出が良好に防止されるとともに排気温度が上昇して三元触媒コンバータ 30 が早期に活性化される。

【0029】

しかしながら、エンジン 1 の始動直後（クランキング開始直後）から排気流動を抑制するようにした場合、その後直ぐに発進加速が行われてエンジン 1 が低速高負荷運転状態になると、上述したように低速運転では筒内の燃焼ガス流動が弱いため、内部 EGR が増大して燃焼悪化を招き、燃焼安定性を確保できずに十分な加速性能を発揮できない可能性がある。

【0030】

そこで、本発明の排気浄化装置では、エンジン 1 の始動直後に低速高負荷運転状態となるようなときには、排気流動の抑制を制限するようにしており、以下、上記のように構成された排気浄化装置の本発明に係る作用について説明する。

先ず第 1 実施例について説明する。



図2を参照すると、本発明の第1実施例に係る始動時制御の制御ルーチンがフローチャートで示されており、以下当該フローチャートに基づき説明する。

【0031】

ステップS10では、排気流動制御の作動条件が成立したか否かを判別する。具体的には、冷態始動時であるか否か、即ちエンジン1の冷却水温度 T_w が所定温度範囲内（例えば、 $50^{\circ}\text{C} > T_w > -10^{\circ}\text{C}$ ）であり、且つ、エンジン1の始動後所定時間範囲内（例えば、始動後10秒～100秒）であるか否かを判別する。判別結果が偽（No）で上記条件を満たさないと判定された場合には、ステップS30に進み、排気流動制御、即ち排気流動の抑制を実施することなく当該ルーチンを抜ける。一方、判別結果が真（Yes）で上記条件が成立したと判定された場合には、次にステップS12に進む。

【0032】

ステップS12では、エンジン1の冷却水温度 T_w が所定温度 T_0 よりも低い（ $T_w < T_0$ ）か否かを判別する。ここに、所定温度 T_0 は、対象とするエンジンに応じて異なるが、例えば 0°C である。つまり、当該ステップS12では、エンジン1が極低温の冷機状態にあるか否かを判別する。判別結果が真（Yes）で冷却水温度 T_w が所定温度 T_0 よりも低い極低温であると判定された場合には、ステップS14に進む。

【0033】

ステップS14では、車両運転者の意思に基づき発進加速が行われた場合において、当該発進加速からの経過期間が所定期間内であるか否かを判別する（発進加速初期状態検出手段）。所定期間は、加速状態が継続されて低速高負荷運転状態を脱すると予測されるまでの発進加速初期に相当する時間に設定され、対象とするエンジンに応じて異なるが、ここでは例えば3secに設定される。

【0034】

また、発進加速からの経過期間が上記所定時間内であるか否かに代えて或いは加えて、低速高負荷運転状態を脱するまでの期間であるか否かについて判別するようにしてもよい。この場合、アイドルSW59がOFFの下、アクセルペダル55が踏み込み操作されてAPS56の出力値が所定値以上であり、且つ、エンジ



ン回転速度 N_e が所定回転速度以下であるか否かで判別する。或いは、アイドルSW59がOFFの下、アクセルペダル55が踏み操作されてAPS56の出力値が所定値以上であり、且つ、車速 V が所定車速以下であるか否かで判別してもよい。なお、エンジン負荷の検出に關していえば、APS56の出力判別に代えて、アイドルSW59がOFFの下、体積効率が所定値以上であるか否か、或いは、正味平均有効圧が所定値以上であるか否か、或いは、単にアイドルSW59がOFFであるか否かで判別することもできる。

【0035】

これにより、発進加速からの経過期間が所定期間内であるか否かが容易に判別される。

発進加速が行われておらず或いは発進加速から所定期間経過後で、ステップS14の判別結果が偽（No）の場合には、ステップS20に進み、排気流動制御を作動させて排気流動の抑制を実施する。

【0036】

つまり、発進加速が行われていない場合或いは発進加速から所定期間経過後の場合には燃焼安定性は問題ではなく、この場合には排気流動の抑制を実施し、有害物質の排出の防止及び排気昇温による三元触媒コンバータ30の早期活性を実施する。これにより、排気中の有害物質の排出が良好に防止されるとともに排気温度が上昇して三元触媒コンバータ30の早期活性化が図られる。

【0037】

一方、ステップS14の判別結果が真（Yes）で、発進加速からの経過期間が所定期間内であると判定された場合には、ステップS16及びステップS18を経てステップS30に進み、排気流動制御の作動を解除して排気流動の抑制を中止する（排気流動制御制限手段）。つまり、発進加速からの経過期間が所定期間内であって低速高負荷運転状態である場合には、上述したように内部EGRが増大して燃焼悪化を招くおそれがあるため、低速高負荷運転状態である間に亘り排気流動の抑制を中止する。これにより、燃焼安定性が確保され、十分な加速性能を発揮することができる。

【0038】



ところで、通常エンジン 1 の低速高負荷運転時にはノック回避等の理由から点火時期を基準時期よりもリタード（遅角）させており、また、エンジン 1 の冷態時にあっては排ガス対策を目的としてやはり点火時期をリタードさせている。しかしながら、上述したように点火時期のリタードは燃焼の悪化を助長するため、このように点火時期をリタードさせている場合には、排気流動の抑制を中止することに併せ、ステップ S 16 において点火時期を進角させる。これにより、より一層燃焼悪化が防止されて燃焼安定性が確保される。

【0039】

また、ECU 50 から排気流動制御の解除指令を出力しても、実際には開閉弁 42 には応答遅れがあり、排気流動の抑制は直ぐには中止されない。そこで、排気流動制御制限手段により排気流動の抑制を中止する際には、併せてエンジン 1 の空燃比をリッチ空燃比とする。これにより、排気流動制御の応答遅れが良好に補われ、上記点火時期を進角させる場合と同様、より一層燃焼悪化が防止されて燃焼安定性が確保される。なお、排気流動制御の応答遅れを補うことができれば目的は達成されるため、リッチ空燃比とした後、空燃比を徐々に理論空燃比或いはリーン空燃比に戻すようにしてもよい。これにより、燃費の悪化が防止される。

【0040】

なお、点火時期をリタードさせている場合にあっては、上記のように点火時期を進角させることでも排気流動制御の応答遅れを補うことが可能である。

その後、発進加速からの経過期間が所定期間を越え、ステップ S 14 の判別結果が偽（No）となった場合には、ステップ S 20 に進み、中止していた排気流動制御を再開して排気流動の抑制を実施する。また、進角していた点火時期を元に戻すとともに、空燃比を理論空燃比或いはリーン空燃比に戻すようにする。

【0041】

つまり、発進加速からの経過期間が所定期間を越えて低速高負荷運転状態を脱しているような中高速速域では、排気流動の抑制が燃焼悪化を招くことは殆どなく、加速性能に与える影響は殆どないと考えられ、排気流動の抑制を再開し、やはり有害物質の排出の防止及び排気昇温による三元触媒コンバータ 30 の早期活

性を実施する。これにより、排気流動の抑制を中止している期間が最小限に抑えられ、効率的に有害物質の排出量の低減及び三元触媒コンバータ 30 の早期活性が実現される。

【0042】

また、冷却水温度 T_w が所定温度 T_0 (例えば、 0°C) 以上となった場合、即ちエンジン 1 が未だ冷機状態にありながら極低温ではないような状況になり、ステップ S 12 の判別結果が偽 (No) となった場合には、やはりステップ S 20 に進み、上記同様、中止していた排気流動制御を再開して排気流動の抑制を実施する。

【0043】

つまり、エンジン 1 が極低温ではなければ、発進加速が行われても燃焼悪化もなく加速性能が損なわれることは殆どないと考えられ、この場合には、エンジン 1 が未だ冷機状態にあっても、排気流動の抑制を再開する。このようにすれば、排気流動の抑制を中止する期間を必要最小限に抑えることができ、より一層効率的に有害物質の排出量の低減及び三元触媒コンバータ 30 の早期活性が実現される。

【0044】

次に第 2 実施例について説明する。

図 3 を参照すると、本発明の第 2 実施例に係る始動時制御の制御ルーチンがフローチャートで示されており、以下当該フローチャートに基づき説明する。なお、図 3 において上記図 2 と同一ステップについては同一符号を付して説明を省略し、ここでは上記第 1 実施例と異なる部分についてのみ説明する。

【0045】

ステップ S 10 を経て、ステップ S 12 の判別結果が真 (Yes) で冷却水温度 T_w が所定温度 T_0 よりも低い極低温であると判定され、ステップ S 14 の判別結果が真 (Yes) で発進加速からの経過期間内と判定された場合には、ステップ S 19 に進む。

ステップ S 19 では、排気流動制御の実施中にアイドル運転が所定期間 (対象とするエンジンに応じて異なるが、例えば、1 sec) 継続したか否かを判別する



(アイドル期間検出手段)。判別結果が偽 (No) でアイドル運転が所定期間継続していないと判定された場合には、ステップ S 20 に進み、排気流動制御を作動させて排気流動の抑制を実施する。一方、判別結果が真 (Yes) でアイドル運転が所定期間以上継続したと判定された場合には、ステップ S 16、S 18、S 30 に進み、排気流動制御の作動を解除して排気流動の抑制を中止する。

【0046】

即ち、排気流動を抑制しながらのアイドル運転時には、上述したように、スロットル弁 17 の開度が小さく吸気マニホールド 10 内の負圧が大きく、吸気マニホールド内圧と排気圧との差圧が大きいことから燃焼ガスが吸気系に戻されて特に内部 EGR が増大し易く、当該アイドル運転後に発進加速が行われると、アイドル運転時に吸気マニホールド 10 や吸気ポート等の吸気系内に残った残留 EGR ガスによって結果的に内部 EGR が増大してしまうため、排気流動の抑制を中止し、発進加速時、即ち低速高負荷運転時において内部 EGR が増大してしまわないようにする。これにより、その後に発進加速が行われた場合であっても、燃焼悪化が防止されて燃焼安定性が確保される。

【0047】

なお、一旦発進加速が行われ、発進加速からの経過期間が所定期間を越えると、ステップ S 14 の判別結果は偽 (No) となり、ステップ S 20 に進み、排気流動制御を作動させて排気流動の抑制を実施する。これにより、排気流動の抑制を中止する期間が最小限に抑えられることになり、有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性が良好に実現される。

【0048】

なお、上記各実施例では、排気流動の抑制を中止するよう排気流動制御を解除しているが (ステップ S 30)、これに代えて、排気流動の抑制を減少するよう排気流動制御を変更するようにしてもよい。この場合、ステップ S 20 では、元の抑制量で排気流動制御を実施するようにする。

以上で実施形態の説明を終えるが、このように、本発明に係る内燃機関の排気浄化装置では、冷態始動時において、エンジン 1 が極低温にあり且つ発進加速からの経過期間が所定期間内であるときには、排気流動制御による排気流動の抑制

を中止或いは減少し、当該所定期間を経過したら排気流動の抑制を再開するようにしている。

【0 0 4 9】

従って、当該排気浄化装置によれば、冷態始動時において、発進加速が行われた場合であっても、内部 E G R の増大による燃焼悪化を防止して燃焼安定性を確保でき、さらに、排気流動の抑制を中止或いは減少する期間を最小限に抑えて効率的に有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性を実現することができる。

また、特に、排気流動制御の実施中にアイドル運転が所定期間継続した場合には、排気流動制御を変更して排気流動の抑制を中止或いは減少するようにしている。

【0 0 5 0】

従って、アイドル運転後、発進加速が行われた場合であっても、吸気系内の残留 E G R によって内部 E G R が増大してしまわないようにでき、やはり発進加速時において燃焼悪化を防止して燃焼安定性を確保することができる。

【0 0 5 1】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明の請求項 1 の内燃機関の排気浄化装置によれば、内燃機関の始動時、排気流動制御手段により排気流動の抑制が行われているとき、車両が発進加速初期状態、即ち低速高負荷運転状態にある間は排気流動の抑制を中止或いは減少するようにしたので、発進加速時、即ち低速高負荷運転時において内部 E G R の増大による燃焼悪化を防止して燃焼安定性を確保できる。

【0 0 5 2】

さらに、その後、発進加速後所定期間を外れ、排気流動の抑制を実施しても燃焼安定性が確保されるような状況下になると、排気流動の抑制を再開するようにしたので、排気流動の抑制を中止或いは減少する期間を最小限に抑えて効率的に有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性を実現することができる。

また、請求項 2 の内燃機関の排気浄化装置によれば、負荷検出手段により負荷が所定負荷以上であることを検出し且つ機関回転速度検出手段により機関回転速

度が所定回転速度以下であることを検出することにより、車両が発進加速後所定期間内であることを容易に検出することができる。

【0053】

また、請求項3の内燃機関の排気浄化装置によれば、負荷検出手段により負荷が所定負荷以上であることを検出し且つ車速検出手段により車速が所定車速以下であることを検出することにより、車両が発進加速後所定期間内であることを容易に検出することができる。

また、請求項4の内燃機関の排気浄化装置によれば、内燃機関の始動時、排気流動制御手段により排気流動の抑制が行われ且つアイドル運転が実施されているとき、アイドル運転期間が所定期間継続したことが検出されると、その後は排気流動の抑制を中止或いは減少するので、アイドル運転後に発進加速が行われた場合であっても、吸気系内に残った残留EGRガスによって内部EGRが増大してしまわないようにでき、発進加速時、即ち低速高負荷運転時において燃焼悪化を防止して燃焼安定性を確保することができる。

【0054】

好ましくは、一旦発進加速が所定期間（発進加速後所定期間）行われた後は、再びアイドル運転が実施されてアイドル運転期間が所定期間継続するまでの間、排気流動制御手段により排気流動の抑制を実施するのがよく、これにより、排気流動の抑制を中止或いは減少する期間を最小限に抑えて効率的に有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性を実現することができる。

【0055】

また、請求項5の内燃機関の排気浄化装置によれば、発進加速初期状態検出手段やアイドル期間検出手段からの情報に基づき、冷態検出手段により極低温の所定の冷機状態、即ち燃焼悪化を引き起こし易い環境が検出されているときにのみ排気流動の抑制を中止或いは減少するようにしたので、適切に燃焼悪化を防止して燃焼安定性を確保でき、排気流動の抑制を中止或いは減少する期間を必要最小限に抑えることができる。

【0056】

また、請求項6の内燃機関の排気浄化装置によれば、点火時期をリタード（遅

角)させている場合には、排気流動の抑制を中止或いは減少することに併せて点火時期を進角させるようにしたので、燃焼の悪化が助長されることもなく、排気流動制御制限手段の応答遅れをも補いながら、より一層燃焼悪化を防止して燃焼安定性を確保することができる。

【0057】

また、請求項7の内燃機関の排気浄化装置によれば、排気流動制御制限手段により排気流動の抑制を中止或いは減少する際に併せて空燃比をリッチ空燃比とするようにしたので、排気流動制御制限手段の応答遅れを良好に補うようにでき、より一層燃焼悪化を防止して燃焼安定性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る内燃機関の排気浄化装置の概略構成図である。

【図2】

本発明の第1実施例に係る始動時制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図3】

本発明の第2実施例に係る始動時制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

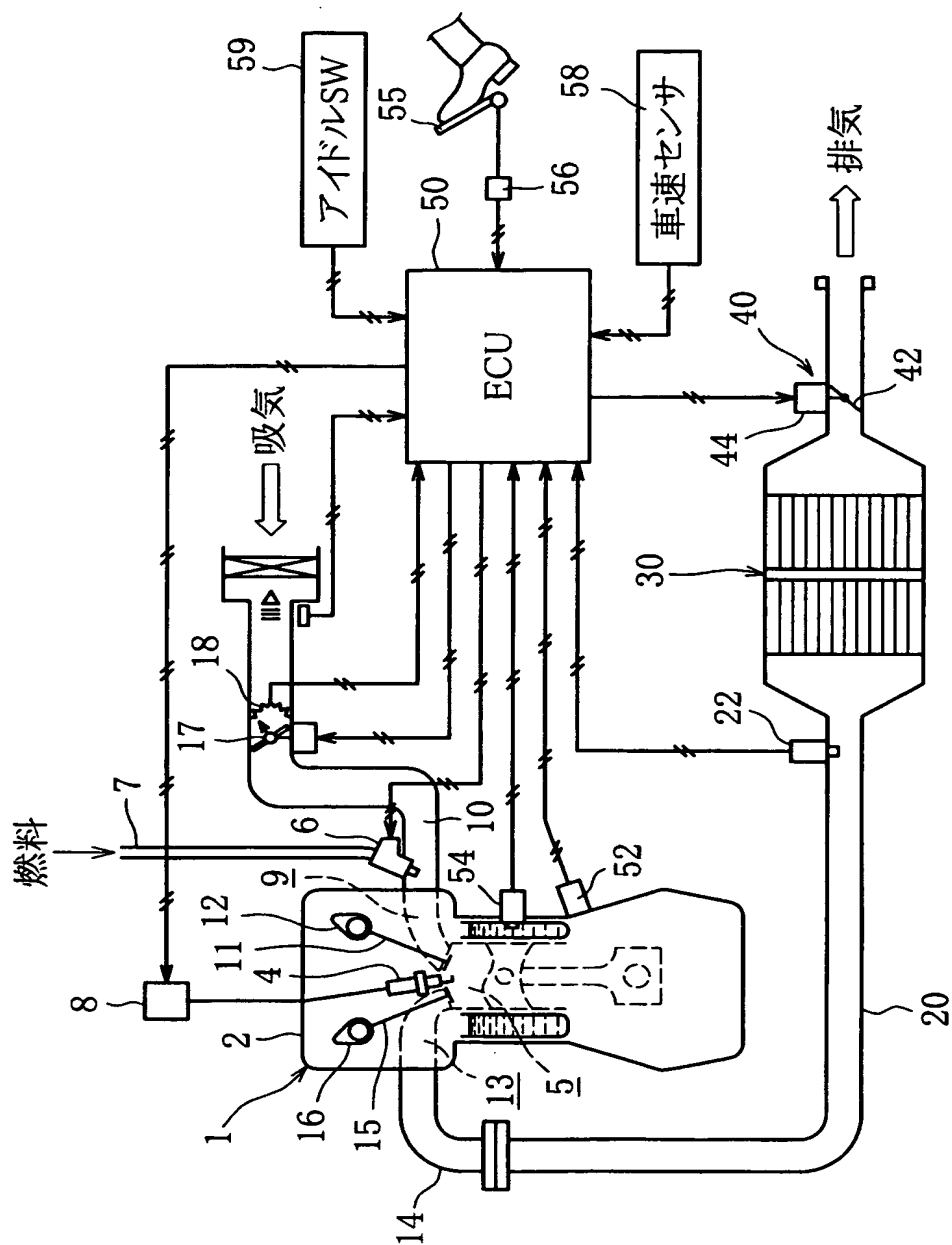
- 1 エンジン
- 6 燃料噴射弁
- 10 吸気マニホールド
- 11 吸気弁
- 14 排気マニホールド
- 15 排気弁
- 20 排気管
- 30 三元触媒コンバータ
- 40 排気流動制御装置（排気流動制御手段）
- 42 密閉型開閉弁

- 5 0 E C U (電子コントロールユニット)
- 5 2 クランク角センサ (機関回転速度検出手段)
- 5 4 水温センサ (冷態検出手段)
- 5 6 A P S (負荷検出手段)
- 5 8 車速センサ (車速検出手段)

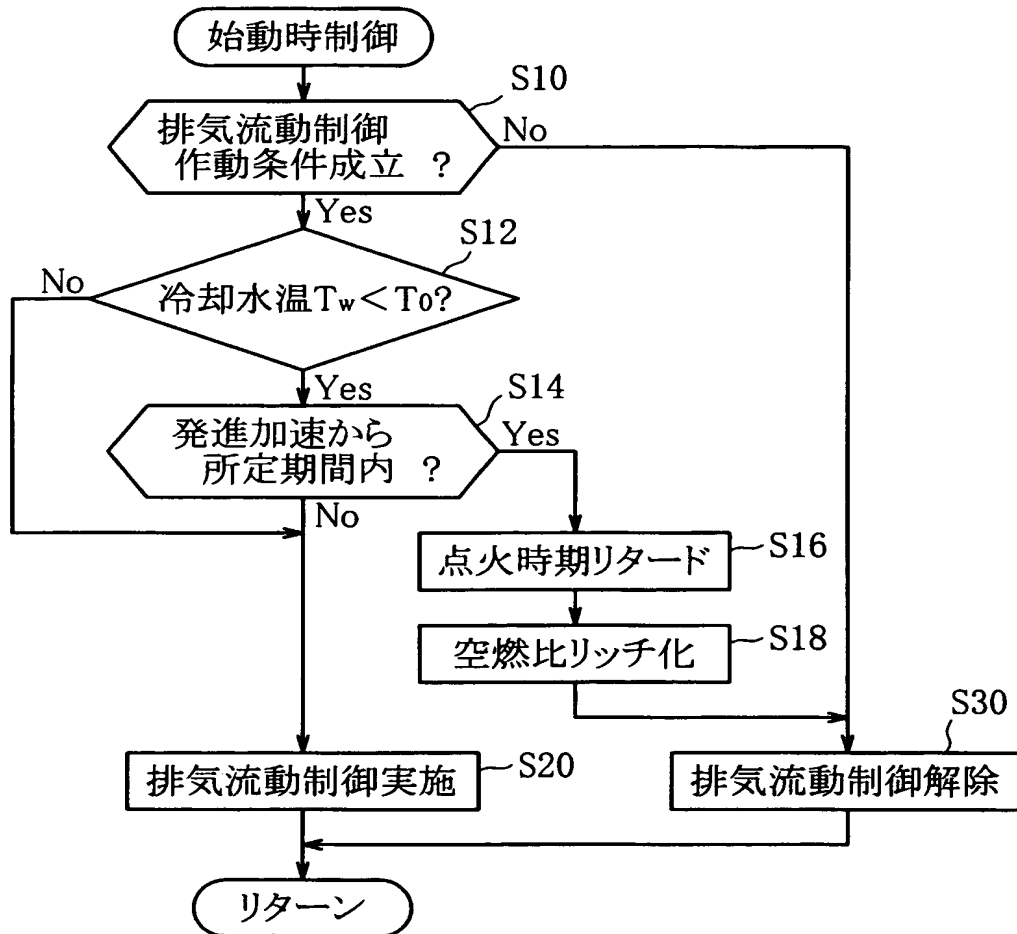
【書類名】

図面

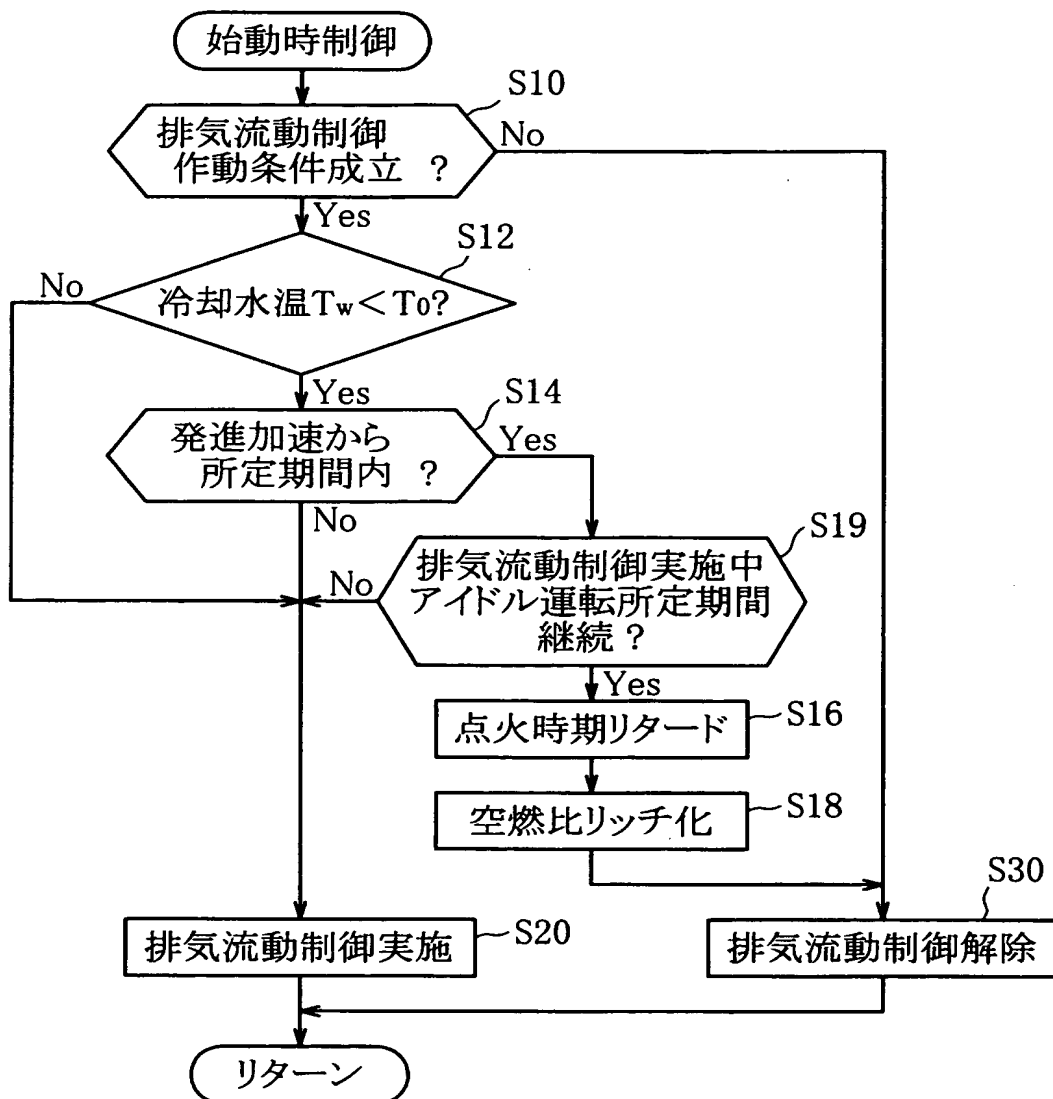
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低速高負荷運転時における燃焼安定性を確保し、効率的に有害物質の排出量の低減及び触媒早期活性を実現可能な内燃機関の排気浄化装置を提供する。

【解決手段】 内燃機関の始動時に排気系内の排気流動を抑制する排気流動制御手段を備えるとともに、内燃機関の運転状態に基づき、車両が発進加速後所定期間内であることを検出する発進加速初期状態検出手段(S14)と、発進加速初期状態検出手段により車両が発進加速後所定期間内であることが検出されている間、排気流動制御手段による排気流動の抑制を中止或いは減少する排気流動制御制限手段(S16, S18, S30)とを備えている。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 5 2 9 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 2 8 6]

- 1 . 変 更 年 月 日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
 [変 更 理 由] 新 規 登 録
 住 所 東 京 都 港 区 芝 五 丁 目 3 3 番 8 号
 氏 名 三 菱 自 動 車 工 業 株 式 会 社

- 2 . 変 更 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 1 日
 [変 更 理 由] 住 所 変 更
 住 所 東 京 都 港 区 港 南 二 丁 目 1 6 番 4 号
 氏 名 三 菱 自 動 車 工 業 株 式 会 社